

שם הפרויקט		מס' פרויקט
ביאור העדפות למערכת תזמון חדרי ניתוח		2021-01-093
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
-	פרופ' רועי זיוון	
חברי הצוות		
-	-	אור נחשון אגש
-	-	ornahs@post.bgu.ac.il

תקציר

קביעת לוח זמנים עבור מערכת רבת משתתפים הינה תהליך מורכב, כל שכן כאשר מדובר בפעילות של קביעת לוחות זמנים עבור חדרי ניתוח בבית חולים – פעילות מורכבת ודינמית המשלבת גורמים רבים. בית חולים מכיל מספר חדרי ניתוח ובמשך יום בודד מבוצעים בכל חדר ניתוח מספר ניתוחים על ידי מספר רופאים וחברי צוות השייכים למחלקות שונות, וכל זאת בהינתן שהחולה מוכן ועמד בכל התנאים המקדימים המחייבים לניתוח. דרך חדשנית לפתרון בעיית התזמון היא על ידי מערכת מרובת סוכנים, כאשר כל גורם במערכת (כגון ראש מחלקה, אחראי על האחיות, אחראי על המרדימים וכו') מיוצג על ידי סוכן אוטונומי שמתקשר עם הסוכנים האחרים על מנת לתאם את פעולותיו ולהשיג את המטרה המשותפת מחד, ושאיפותיו האישיות מאידך. בכדי שהסוכנים יתארו בצורה הטובה ביותר את הגורמים אותם הם מייצגים ויכירו את האינטרסים שלהם יש לבאר את העדפות המשתמש. הפרויקט, שבוצע בשיתוף פעולה עם ביה"ח סורוקה, יעסוק בפיתוח מערכת ללמידת העדפות המשתמש שתשולב בסימולטור תזמון חדרי הניתוח SSP (Surgery Schedule Problem).

כשלב מקדים לבניית המערכת נבחנו עדיפויות המשתמש הנדרשות ב-SSP ומה הם הפרמטרים הנדרשים להגדרת עדיפויות אלו. למשל עולה כי קביעת תאריך הניתוח מושפעת מפרמטרים של דחיפות הניתוח, זמן "ההמתנה בתור", מספר ביטולים, קיום דדליין וכד', בעוד שעדיפות קביעת שעת הניתוח מושפעת מפרמטר אורך הניתוח המשוער, סוג הניתוח ודחיפותו. הפרמטרים שנמצאו חולקו לשלוש קבוצות: פרמטרים נתונים, פרמטרים שניתן ללמוד מתוך מידע קיים על ניתוחים קודמים ופרמטרים שניתן ללמוד מהמשתמש (לדוגמא, ראש מחלקה כירורגית). האבחנה בין סוגי הקבוצות השונים איפשרה להתאים את הכלי באמצעותו חושבו ערכי הפרמטר.

בעוד שעבור הקבוצה הראשונה ערכי הפרמטר נשלפו מתוך מסד הנתונים של הפרויקט, עבור שתי הקבוצות האחרות נבנה אלגוריתם למידה פעילה (Active learning), שהינו הכללה של טכניקת הלמידה המונחית הסטנדרטית (Supervised learning). האלגוריתם עובד כך שכאשר קיימת אי וודאות גבוהה לגבי סיווג פרמטר של ניתוח מסוים, האלגוריתם יציג את נתוני הניתוח ושאל באופן ישיר את המשתמש כיצד הוא היה מתייג אותו. איסוף הנתונים בצורה זו מבטיח שהפרמטר הניתן יהיה תואם להעדפת המשתמש, ובנוסף מאפשר איסוף של דוגמאות חדשות באופן אינטראקטיבי שבאמצעותם ניתן ללמד ולשפר את מודל הלמידה. בכדי למקסם את שיפור המודל ולמזער את כמות הפניות למשתמש בחירת הניתוחים שיוצגו למשתמש נעשתה לפי קריטריון Entropy, כלומר, רמת אי הודאות לגבי ערך הפרמטר.

הפתרון שהוצע בפרויקט יאפשר שבהינתן קבוצת ניתוחים הרלוונטיים למשתמש מסוים, המערכת תוכל לחשב ולמלא את הפרמטרים הרצויים לפי העדפותיו. כמו כן, בניית המערכת נעשתה בצורה מודולרית כך שבהמשך יהיה ניתן להוסיף לה פרמטרים נוספים בזמן פיתוח קצר. מערכת הלמידה שפותחה תשולב במערכת תזמון חדרי הניתוח של בית החולים סורוקה, ואנו מצפים שהיא תתרום משמעותית לדיקוּק מערכת תזמון הניתוחים לשביעות רצונם של המשתמשים, ובאופן כללי תסייע בתהליך קביעת הניתוחים בבית החולים, כך שלבית החולים ייחסנו משאבים רבים ואיכות הטיפול והשירות הניתן למטופל ישופרו.

מילות מפתח: בית חולים, העדפות משתמש, ביאור העדפות, למידה אקטיבית